

JP00/01511

PCT/JP00/01511

日 本 国 特 許 庁

13.03.00

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 28 APR 2000

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

1999年 3月12日

出 願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第066634号

出 願 人
Applicant(s):

ソニー株式会社

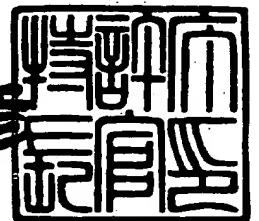
JKU

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 4月14日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3025800

【書類名】 特許願

【整理番号】 9801078208

【提出日】 平成11年 3月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/16

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
 内

 【氏名】 近藤 哲二郎

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社
 内

 【氏名】 石橋 淳一

【特許出願人】

 【識別番号】 000002185

 【氏名又は名称】 ソニー株式会社

 【代表者】 出井 伸之

【代理人】

 【識別番号】 100082131

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 稲本 義雄

 【電話番号】 03-3369-6479

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 032089

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9708842

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像提供装置および方法、画像処理装置および方法、画像提供システム、並びに提供媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮像装置から所定の範囲を一括して撮像した、歪曲した画像を入力し、画像表示装置の要求に応じて、前記画像の全部または一部を提供する画像提供装置において、

画像の送信の要求を前記画像表示装置から受信するとともに、歪曲が除去された前記画像の全部または一部を前記画像表示装置に送信する通信手段と、

前記撮像装置から入力された前記画像を記憶する記憶手段と、

前記通信手段が受信した前記要求に対応して、前記記憶手段に記憶されている前記画像の全部または一部を選択する選択手段と、

前記選択手段により選択された前記画像の全部または一部を、歪曲を除去した画像に変換する画像変換手段と

を含むことを特徴とする画像提供装置。

【請求項 2】 前記画像変換手段は、前記選択手段により選択された前記画像の全部または一部を、クラス分類適応処理により、歪曲を除去した画像に変換する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像提供装置。

【請求項 3】 前記画像変換手段は、A D R C 処理により、クラス分類用ブロックの画素の画素値のビット数を削減する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の画像提供装置。

【請求項 4】 撮像装置から所定の範囲を一括して撮像した、歪曲した画像を入力し、画像表示装置の要求に応じて、前記画像の全部または一部を提供する画像提供装置の画像提供方法において、

画像の送信の要求を前記画像表示装置から受信するとともに、歪曲が除去された前記画像の全部または一部を前記画像表示装置に送信する通信ステップと、

前記撮像装置から入力された前記画像を記憶する記憶ステップと、

前記通信ステップで受信した前記要求に対応して、前記記憶ステップで記憶さ

れている前記画像の全部または一部を選択する選択ステップと、

前記選択ステップで選択された前記画像の全部または一部を、歪曲を除去した画像に変換する画像変換ステップと

を含むことを特徴とする画像提供方法。

【請求項 5】 撮像装置から所定の範囲を一括して撮像した、歪曲した画像を入力し、画像表示装置の要求に応じて、前記画像の全部または一部を提供する画像提供装置に、

画像の送信の要求を前記画像表示装置から受信するとともに、歪曲が除去された前記画像の全部または一部を前記画像表示装置に送信する通信ステップと、

前記撮像装置から入力された前記画像を記憶する記憶ステップと、

前記通信ステップで受信した前記要求に対応して、前記記憶ステップで記憶されている前記画像の全部または一部を選択する選択ステップと、

前記選択ステップで選択された前記画像の全部または一部を、歪曲を除去した画像に変換する画像変換ステップと

を含む処理を実行させるコンピュータが読み取り可能なプログラムを提供することを特徴とする提供媒体。

【請求項 6】 画像提供装置から画像の提供を受ける画像処理装置において

画像の送信の要求を前記画像提供装置に送信するとともに、所定の画像を前記画像提供装置から受信する通信手段と、

前記通信手段が受信した前記所定の画像を、歪曲を除去した画像に変換する画像変換手段と

を含むことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 7】 前記画像変換手段は、前記通信手段が受信した前記所定の画像を、クラス分類適応処理により、歪曲を除去した画像に変換する

ことを特徴とする請求項 6 に記載の画像処理装置。

【請求項 8】 前記画像変換手段は、A D R C 処理により、クラス分類用ブロックの画素の画素値のビット数を削減する

ことを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 9】 画像提供装置から画像の提供を受ける画像処理装置の画像処理方法において、

画像の送信の要求を前記画像提供装置に送信するとともに、所定の画像を前記画像提供装置から受信する通信ステップと、

前記通信ステップで受信した前記所定の画像を、歪曲を除去した画像に変換する画像変換ステップと

を含むことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 10】 画像提供装置から画像の提供を受ける画像処理装置に、

画像の送信の要求を前記画像提供装置に送信するとともに、所定の画像を前記画像提供装置から受信する通信ステップと、

前記通信ステップで受信した前記所定の画像を、歪曲を除去した画像に変換する画像変換ステップと

を含む処理を実行させるコンピュータが読み取り可能なプログラムを提供することを特徴とする提供媒体。

【請求項 11】 撮像装置、画像提供装置、および画像表示装置からなる画像提供システムにおいて、

前記撮像装置は、

所定の範囲の画像を一括して撮像する撮像手段

を含み、

前記画像提供装置は、

画像の送信の要求を前記画像表示装置から受信するとともに、歪曲が除去された前記画像の全部または一部を前記画像表示装置に送信する第 1 の通信手段と

前記撮像装置から入力された前記画像を記憶する記憶手段と、

前記通信手段が受信した前記要求に対応して、前記記憶手段が記憶している前記画像の全部または一部を選択する選択手段と、

前記選択手段により選択された前記画像の全部または一部を、歪曲を除去した画像に変換する画像変換手段と

を含み、

前記画像表示装置は、

前記画像の送信の要求を前記画像提供装置に送信するとともに、歪曲が除去された前記画像の全部または一部を前記画像提供装置から受信する第 2 の通信手段

を含むことを特徴とする画像提供システム。

【請求項 1 2】 撮像装置、画像提供装置、および画像処理装置からなる画像提供システムにおいて、

前記撮像装置は、

所定の範囲の画像を一括して撮像する撮像手段
を含み、

前記画像提供装置は、

画像の送信の要求を前記画像処理装置から受信するとともに、前記画像の全部または一部を前記画像処理装置に送信する第 1 の通信手段と、

前記撮像装置から入力された前記画像を記憶する記憶手段と、

前記通信手段が受信した前記要求に対応して、前記記憶手段が記憶している前記画像の全部または一部を選択する選択手段と

を含み、

前記画像処理装置は、

前記画像の送信の要求を前記画像提供装置に送信するとともに、前記画像の全部または一部を前記画像提供装置から受信する第 2 の通信手段と、

前記通信手段が受信した前記画像の全部または一部を、歪曲を除去した画像に変換する画像変換手段と

を含むことを特徴とする画像提供システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像提供装置および方法、画像処理装置および方法、画像提供システム、並びに提供媒体に関し、特に、指示に対応した遠隔地の画像を提供、処理、または表示する画像提供装置および方法、画像処理装置および方法、画像提供

システム、並びに提供媒体に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年、ネットワークの技術が発達してきたことに加えて、通信の基盤が整備されてきたため、ネットワークを介して、動画像のデータをリアルタイムに送信することが可能になってきた。

【0 0 0 3】

このような、インフラストラクチャのもと、遠隔地にビデオカメラを設置し、ネットワークを介して、そのビデオカメラを遠隔制御し、所望の動画像を見る技術は、セキュリティ、広告、情報案内、不動産、遠隔医療、およびその他の分野での利用が有望視されている。

【0 0 0 4】

所定の位置を基準に、機械的にビデオカメラの視点を移動（いわゆるパン、またはチルト）させ、撮像の位置を変更し、視野角を変更（いわゆる、ズーム）するパンチルトビデオカメラが、このような遠隔制御に利用される。

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

このパンチルトビデオカメラは、機械的に動作する部分を有するため、電子的にのみ動作するビデオカメラに比較し、信頼性に劣り、定期的な保守が必要であり、更に、動作に所定の時間が必要であるため、所望の画像が送信されるまでタイムラグがあるという課題がある。

【0 0 0 6】

また、機械的に動作するパンチルトビデオカメラは、複数の利用者に対し、それぞれ異なる撮像の視点または視野角の映像を提供することはできない。

【0 0 0 7】

本発明はこのような状況に鑑みてなされたものであり、保守が容易で、高い信頼性を有し、タイムラグがほとんどなく、複数の利用者が、それぞれ異なる撮像の視点または視野角の映像を利用できるようにすることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に記載の画像提供装置は、画像の送信の要求を画像表示装置から受信するとともに、歪曲が除去された画像の全部または一部を画像表示装置に送信する通信手段と、撮像装置から入力された画像を記憶する記憶手段と、通信手段が受信した要求に対応して、記憶手段に記憶されている画像の全部または一部を選択する選択手段と、選択手段により選択された画像の全部または一部を、歪曲を除去した画像に変換する画像変換手段とを含むことを特徴とする。

【0009】

請求項 4 に記載の画像提供方法は、画像の送信の要求を画像表示装置から受信するとともに、歪曲が除去された画像の全部または一部を画像表示装置に送信する通信ステップと、撮像装置から入力された画像を記憶する記憶ステップと、通信ステップで受信した要求に対応して、記憶ステップで記憶されている画像の全部または一部を選択する選択ステップと、選択ステップで選択された画像の全部または一部を、歪曲を除去した画像に変換する画像変換ステップとを含むことを特徴とする。

【0010】

請求項 5 に記載の提供媒体は、画像提供装置に、画像の送信の要求を画像表示装置から受信するとともに、歪曲が除去された画像の全部または一部を画像表示装置に送信する通信ステップと、撮像装置から入力された画像を記憶する記憶ステップと、通信ステップで受信した要求に対応して、記憶ステップで記憶されている画像の全部または一部を選択する選択ステップと、選択ステップで選択された画像の全部または一部を、歪曲を除去した画像に変換する画像変換ステップとを含む処理を実行させるコンピュータが読み取り可能なプログラムを提供することを特徴とする。

【0011】

請求項 6 に記載の画像処理装置は、画像の送信の要求を画像提供装置に送信するとともに、所定の画像を画像提供装置から受信する通信手段と、通信手段が受信した所定の画像を、歪曲を除去した画像に変換する画像変換手段とを含むこと

を特徴とする。

【0012】

請求項9に記載の画像処理方法は、画像の送信の要求を画像提供装置に送信するとともに、所定の画像を画像提供装置から受信する通信ステップと、通信ステップで受信した所定の画像を、歪曲を除去した画像に変換する画像変換ステップとを含むことを特徴とする。

【0013】

請求項10に記載の提供媒体は、画像処理装置に、画像の送信の要求を画像提供装置に送信するとともに、所定の画像を画像提供装置から受信する通信ステップと、通信ステップで受信した所定の画像を、歪曲を除去した画像に変換する画像変換ステップとを含む処理を実行させるコンピュータが読み取り可能なプログラムを提供することを特徴とする。

【0014】

請求項11に記載の画像提供システムは、撮像装置が、所定の範囲の画像を一括して撮像する撮像手段を含み、画像提供装置が、画像の送信の要求を画像表示装置から受信するとともに、歪曲が除去された画像の全部または一部を画像表示装置に送信する第1の通信手段と、撮像装置から入力された画像を記憶する記憶手段と、通信手段が受信した要求に対応して、記憶手段が記憶している画像の全部または一部を選択する選択手段と、選択手段により選択された画像の全部または一部を、歪曲を除去した画像に変換する画像変換手段とを含み、画像表示装置が、画像の送信の要求を画像提供装置に送信するとともに、歪曲が除去された画像の全部または一部を画像提供装置から受信する第2の通信手段を含むことを特徴とする。

【0015】

請求項12に記載の画像提供システムは、撮像装置が、所定の範囲の画像を一括して撮像する撮像手段を含み、画像提供装置が、画像の送信の要求を画像処理装置から受信するとともに、画像の全部または一部を画像処理装置に送信する第1の通信手段と、撮像装置から入力された画像を記憶する記憶手段と、通信手段が受信した要求に対応して、記憶手段が記憶している画像の全部または一部を選

択する選択手段とを含み、画像処理装置が、画像の送信の要求を画像提供装置に送信するとともに、画像の全部または一部を画像提供装置から受信する第2の通信手段と、通信手段が受信した画像の全部または一部を、歪曲を除去した画像に変換する画像変換手段とを含むことを特徴とする。

【0016】

請求項1に記載の画像提供装置、請求項4に記載の画像提供方法、および請求項5に記載の提供媒体においては、画像の送信の要求が受信されるとともに、歪曲が除去された画像の全部または一部が送信され、入力された画像が記憶され、受信された要求に対応して、記憶されている画像の全部または一部が選択され、選択された画像の全部または一部が、歪曲を除去した画像に変換される。

【0017】

請求項6に記載の画像処理装置、請求項9に記載の画像処理方法、および請求項10に記載の提供媒体においては、画像の送信の要求が送信されるとともに、所定の画像が受信され、受信された所定の画像が、歪曲を除去した画像に変換される。

【0018】

請求項11に記載の画像提供システムにおいては、所定の範囲の画像が一括して撮像され、画像の送信の要求が受信されるとともに、歪曲が除去された画像の全部または一部が送信され、入力された画像が記憶され、受信された要求に対応して、記憶されている画像の全部または一部が選択され、選択された画像の全部または一部が、歪曲を除去した画像に変換され、画像の送信の要求が送信され、歪曲が除去された画像の全部または一部が受信される。

【0019】

請求項12に記載の画像提供システムにおいては、所定の範囲の画像が一括して撮像され、画像の送信の要求が受信されるとともに、画像の全部または一部が送信され、入力された画像が記憶され、受信された要求に対応して、記憶されている画像の全部または一部が選択され、画像の送信の要求が送信され、画像の全部または一部が受信され、受信された画像の全部または一部が、歪曲を除去した画像に変換される。

【0020】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明に係る画像提供システムの一実施の形態の構成を説明するブロック図である。撮像装置1は、所定の被写体を撮像し、撮像された動画像を画像提供装置2に供給する。画像提供装置2は、撮像装置1から供給された画像を記憶し、ネットワーク3を介して入力された画像処理装置4またはモニタ7からの送信要求に対応し、記憶されている画像の一部または全部を抽出し、ネットワーク3を介して、送信要求を出力した画像処理装置4またはモニタ7に供給する。

【0021】

画像処理装置4は、入力装置6-1から利用者の要求に対応した信号を入力し、所定の視点の画像の送信を要求する命令を、ネットワーク3を介して、画像提供装置2に送信する。また、画像処理装置4は、ネットワーク3を介して画像提供装置2から供給された画像（画像処理装置4が送信した命令に対応して供給された画像）を受信し、画像を変換し、またはそのままの画像をモニタ5に出力する。モニタ5は、画像処理装置4から供給された画像を表示する。

【0022】

モニタ7は、入力装置6-2から利用者の要求に対応した信号を入力し、所定の視点の画像の送信を要求する命令を、ネットワーク3を介して、画像提供装置2に送信する。また、モニタ7は、ネットワーク3を介して画像提供装置2から供給された画像（モニタ7が送信した命令に対応して供給された画像）を受信し、受信した画像を表示する。

【0023】

図2は、撮像装置1の構成を説明する図である。透明円筒11は、透明のガラスまたはプラスチックから構成され、ミラー12およびビデオカメラ13が相互に所定の位置になるように、ミラー12およびビデオカメラ13を支持する。ミラー12は、透明円筒11を介して、入力された外部からの光（周囲の映像に対応する）を反射し、ビデオカメラ13に入力させる。ビデオカメラ13は、ミラー12に反射された周囲の映像を撮像し、例えば、図3に示す歪曲（ディストーション）している画像21を画像提供装置2に供給する。ビデオカメラ13が撮

像する画像は、ビデオカメラ 13 の光軸の周囲、360 度の映像を含んでいる。

【0024】

図 4 は、画像提供装置 2 の構成を説明するブロック図である。A/D (Analog/Digital) 部 31 は、撮像装置 1 から入力した、歪曲している画像を A/D 変換し、入力された画像に対応するデジタルデータを演算部 32 に出力する。演算部 32 は、A/D 部 31 から入力された画像のデジタルデータを、記憶部 33 に記憶させる。記憶部 33 は、演算部 32 から供給された画像（例えば、図 3 の画像 21）のデジタルデータを記憶し、演算部 32 から指定された画像のデジタルデータを演算部 32 に供給する。

【0025】

送受信部 34 は、ネットワーク 3 を介して、画像処理装置 4 またはモニタ 7 からの所定の視点の画像の送信を要求する命令を受信し、アドレスデコーダ 35 に供給する。アドレスデコーダ 35 は、送受信部 34 から供給された命令を、記憶部 33 が記憶する画像のアドレスを指定するコードに変換し、演算部 32 に出力する。演算部 32 は、アドレスデコーダ 35 から供給される画像のアドレスを指定するコードを入力し、コードに対応する画像を記憶部 33 から読み出し、マルチプレクサ 37 または画像処理部 36 に供給する。

【0026】

例えば、図 5 に示すように、記憶部 33 に記憶されている画像 21 の一部または全部が、アドレスデコーダ 35 から供給される画像のアドレスで特定され、記憶部 33 から読み出される。例えば、画像 51 または画像 52 が、記憶部 33 から読み出され、マルチプレクサ 37 または画像処理部 36 に供給される。

【0027】

画像処理部 36 は、演算部 32 から供給された画像を、クラス分類適応処理により、歪曲の無い画像に変換し、マルチプレクサ 37 に出力する。例えば、図 5 の画像 51 を図 6 の画像 81 に変換し、または図 5 の画像 52 を図 6 の画像 82 に変換する。

【0028】

マルチプレクサ 37 は、演算部 32 から供給された制御信号に基づき、演算部

32から供給された画像または画像処理部36から供給された画像のいずれかを選択し、送受信部34に出力する。送受信部34は、マルチプレクサ37から入力された画像を、ネットワーク3を介して、画像の送信を要求する画像処理装置4またはモニタ7に送信する。

【0029】

次に、演算部32から供給された画像を、クラス分類適応処理により、歪曲のない画像に変換する画像処理部36についてより詳細に説明する。図7は、画像処理部36の構成を示すブロック図である。クラス分類用ブロック化回路101は、演算部32から供給される、歪曲している画像を、その性質に応じて所定のクラスに分類するための単位である、注目される画素を中心としたクラス分類用ブロックにブロック化する。

【0030】

即ち、いま、図8において、上から*i*番目で、左から*j*番目の画素（図中、●印で示す部分）を X_{ij} と表すとする、クラス分類用ブロック化回路101は、注目画素 X_{ij} の上、左、右、下に隣接する4つの画素 $X_{(i-1)j}$ 、 $X_{i(j-1)}$ 、 $X_{i(j+1)}$ 、 $X_{(i+1)j}$ に、自身を含め、合計5画素で構成されるクラス分類用ブロックを構成する。このクラス分類用ブロックは、クラス分類適応処理回路103に供給される。

【0031】

なお、この場合、クラス分類用ブロックは、十文字形に配列されている画素でなるブロックで構成されることとなるが、クラス分類用ブロックの形状は、十文字形である必要はなく、その他、例えば、長方形、正方形、その他の任意な形とすることが可能である。また、クラス分類用ブロックを構成する画素数も、5画素に限定されるものではない。

【0032】

予測値計算用ブロック化回路102は、画像の画素を、歪曲の無い画像の予測値を計算するための単位である、注目画素を中心とした予測値計算用ブロックにブロック化する。即ち、いま、図8において、画像の画素 X_{ij} （図中、●印で示す部分）を中心とする、歪曲の無い画像における 3×3 の9画素の画素値を、そ

の最も左から右方向、かつ上から下方向に、 $Y_{ij}(1)$, $Y_{ij}(2)$, $Y_{ij}(3)$, $Y_{ij}(4)$, $Y_{ij}(5)$, $Y_{ij}(6)$, $Y_{ij}(7)$, $Y_{ij}(8)$, $Y_{ij}(9)$ と表すとする、画素 $Y_{ij}(1)$ 乃至 $Y_{ij}(9)$ の予測値の計算のために、予測値計算用ブロック化回路102は、例えば、画素 X_{ij} を中心とする22画素 $X_{(i-1)(j-2)}$, $X_{(i-1)(j-1)}$, $X_{(i-1)j}$, $X_{(i-1)(j+1)}$, $X_{(i-1)(j+2)}$, $X_{(i-1)(j+3)}$, $X_{(i-1)(j+4)}$, $X_{(i-1)(j+5)}$, $X_{(i-1)(j+6)}$, $X_{(i-1)(j+7)}$, X_{ij-2} , X_{ij-1} , X_{ij} , X_{ij+1} , X_{ij+2} , $X_{(i+1)(j-2)}$, $X_{(i+1)(j-1)}$, $X_{(i+1)j}$, $X_{(i+1)(j+1)}$, $X_{(i+1)(j+2)}$, $X_{(i+2)(j-1)}$, $X_{(i+2)j}$, $X_{(i+2)(j+1)}$ で構成される正方形の予測値計算用ブロックを構成する。

【0033】

具体的には、例えば、図8において四角形で囲む、歪曲の無い画像における画素 $Y_{23}(1)$ 乃至 $Y_{23}(9)$ の予測値の計算のためには、画素 X_{11} , X_{12} , X_{13} , X_{14} , X_{15} , X_{16} , X_{17} , X_{18} , X_{19} , X_{21} , X_{22} , X_{23} , X_{24} , X_{25} , X_{31} , X_{32} , X_{33} , X_{34} , X_{35} , X_{41} , X_{42} , X_{43} により、予測値計算用ブロックが構成される。

【0034】

予測値計算用ブロック化回路102において得られた予測値計算用ブロックは、クラス分類適応処理回路103に供給される。

【0035】

なお、予測値計算用ブロックについても、クラス分類用ブロックにおける場合と同様に、その画素数および形状は、上述したものに限定されるものではない。但し、予測値計算用ブロックを構成する画素数は、クラス分類用ブロックを構成する画素数よりも多くするのが望ましい。

【0036】

また、注目する画像の位置により、クラス分類用ブロックおよび予測値計算用ブロックは、構成する画素数が変化するようにしてもよい。

【0037】

なお、上述のようなブロック化を行う場合において（ブロック化以外の処理についても同様）、画像の画枠付近では、対応する画素が存在しないことがあるが

、この場合には、例えば、画枠を構成する画素と同一の画素が、その外側に存在するものとして処理を行う。

【0038】

クラス分類適応処理回路103は、ADRC(Adaptive Dynamic Range Coding)処理回路111、クラス分類回路112、予測係数記憶回路113、および予測回路114で構成され、クラス分類適応処理を行う。

【0039】

ADRC処理回路111は、クラス分類用ブロック化回路101からのクラス分類用ブロックに対してADRC処理を施し、その結果得られるADRCコードで構成されるブロックを、クラス分類回路112に供給する。

【0040】

ここで、ADRC処理回路111のADRC処理よれば、クラス分類用ブロックを構成する画素のビット数が8ビットから2ビットに低減される。

【0041】

即ち、例えば、いま、説明を簡単にするため、図9(A)に示すように、直線上に並んだ4画素で構成されるブロックを考えると、ADRC処理においては、その画素値の最大値MAXと最小値MINが検出される。そして、 $DR = MAX - MIN$ を、ブロックの局所的なダイナミックレンジとし、このダイナミックレンジDRに基づいて、ブロックを構成する画素の画素値がKビットに再量子化される。

【0042】

即ち、ブロック内の各画素値から、最小値MINを減算し、その減算値を $DR / 2^K$ で除算する。そして、その結果得られる除算値に対応するコード(ADRCコード)に変換される。具体的には、例えば、 $K=2$ とした場合、図9(B)に示すように、除算値が、ダイナミックレンジDRを4($=2^2$)等分して得られるいずれの範囲に属するかが判定され、除算値が、最も下のレベルの範囲、下から2番目のレベルの範囲、下から3番目のレベルの範囲、または最も上のレベルの範囲に属する場合には、それぞれ、例えば、00B, 01B, 10B、または11Bなどの2ビットにコード化される(Bは2進数であることを表す)。そ

して、復号側においては、ADRCコード00B, 01B, 10B, または11Bは、ダイナミックレンジDRを4等分して得られる最も下のレベルの範囲の中心値 L_{00} 、下から2番目のレベルの範囲の中心値 L_{01} 、下から3番目のレベルの範囲の中心値 L_{10} 、または最も上のレベルの範囲の中心値 L_{11} にそれぞれ変換され、その値に、最小値MINが加算されることで復号が行われる。

【0043】

ここで、このようなADRC処理はノンエッジマッチングと呼ばれる。

【0044】

なお、ADRC処理については、本件出願人が先に出願した、例えば、特開平3-53778号公報などに、その詳細が開示されている。

【0045】

以上のようなADRC処理によれば、ブロックを構成する画素に割り当てられているビット数より少ないビット数で再量子化を行うことにより、そのビット数を低減することができる。

【0046】

次に、クラス分類処理および適応処理について簡単に説明する。クラス分類適応処理とは、入力信号を、その特徴に基づいて幾つかのクラスに分類し、各クラスの入力信号に、そのクラスに適切な適応処理を施すもので、大きく、クラス分類処理と適応処理とに分かれている。

【0047】

まず、クラス分類処理について説明する。

【0048】

いま、例えば、図10(A)に示すように、ある注目画素と、それに隣接する3つの画素により、 2×2 画素でなるブロック(クラス分類用ブロック)を構成し、また、各画素は、1ビットで表現される(0または1のうちのいずれかのレベルをとる)ものとする。この場合、 2×2 の4画素のブロックは、各画素のレベル分布により、図10(B)に示すように、 $16 (= (2^1)^4)$ パターンに分類することができる。このようなパターン分けが、クラス分類処理であり、クラス分類回路112において行われる。

【0049】

なお、クラス分類処理は、画像（ブロック内の画像）のアクティビティ（画像の複雑さ）（変化の激しさ）などをも考慮して行うようにすることが可能である。

【0050】

ここで、通常、元の画素には、例えば8ビット程度が割り当てられる。また、本実施の形態においては、上述したように、クラス分類用ブロックは、5画素で構成される。従って、このようなクラス分類用ブロックを元の（8ビットの）画素で構成し、クラス分類処理を行ったのでは、 $(2^8)^5$ という膨大な数のクラスに分類されることになる。

【0051】

一方、本実施の形態では、ADRC処理回路111において、画素のビット数を小さくしており（8ビットから2ビットにしており）、これにより、クラス数を削減する（ $1024 (= (2^2)^5)$ にする）ことができる。

【0052】

クラス分類回路112は、ADRC処理回路111から供給されたADRCコードを基に、クラス分類処理を実行し、クラスを指定する信号を、予測係数記憶回路113に出力する。

【0053】

次に、適応処理について説明する。

【0054】

例えば、いま、歪曲の無い画像の画素値 y の予測値 $E[y]$ を、歪曲している画像の画素の画素値（以下、適宜、学習データという） x_1, x_2, \dots と、所定の予測係数 w_1, w_2, \dots の線形結合により規定される線形1次結合モデルにより求めることを考える。この場合、予測値 $E[y]$ は、次式で表すことができる。

【0055】

$$E[y] = w_1 x_1 + w_2 x_2 + \dots + w_{25} x_{25}$$

$\dots (1)$

【0056】

いま、予測係数 w の集合でなる行列 W 、学習データの集合でなる行列 X 、および予測値 $E[y]$ の集合でなる行列 Y' を、

【数1】

$$X = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{pmatrix}$$

$$W = \begin{pmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \cdots \\ w_n \end{pmatrix}, Y' = \begin{pmatrix} E[y_1] \\ E[y_2] \\ \cdots \\ E[y_n] \end{pmatrix}$$

で定義すると、次のような観測方程式が成立する。

【0057】

$$XW = Y'$$

... (2)

【0058】

そして、この観測方程式に最小自乗法を適用して、歪曲の無い画像の画素値 y に近い予測値 $E[y]$ を求めることを考える。この場合、歪曲の無い画像の画素値（以下、適宜、教師データという） y の集合でなる行列 Y 、および歪曲の無い画像の画素値 y に対する予測値 $E[y]$ の残差 e の集合でなる行列 E を、

【数2】

$$E = \begin{pmatrix} e_1 \\ e_2 \\ \cdots \\ e_m \end{pmatrix}, Y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \cdots \\ y_n \end{pmatrix}$$

で定義すると、式 (2) から、次のような残差方程式が成立する。

【0059】

$$XW = Y + E$$

... (3)

【0060】

この場合、歪曲の無い画像の画素値 y に近い予測値 $E[y]$ を求めるための予測係数 w_i は、自乗誤差

【数3】

$$\sum_{i=1}^m e_i^2$$

を最小にすることで求めることができる。

【0061】

従って、上述の自乗誤差を予測係数 w_i で微分したものが0になる場合、即ち、次式を満たす予測係数 w_i が、歪曲の無い画像の画素値 y に近い予測値 $E[y]$ を求めるため最適値ということになる。

【0062】

【数4】

$$e_1 \frac{\partial e_1}{\partial w_i} + e_2 \frac{\partial e_2}{\partial w_i} + \dots + e_m \frac{\partial e_m}{\partial w_i} = 0 \quad (i=1, 2, \dots, n)$$

... (4)

【0063】

そこで、まず、式(3)を、予測係数 w_i で微分することにより、次式が成立する。

【0064】

【数5】

$$\frac{\partial e_i}{\partial w_1} = x_{i1}, \quad \frac{\partial e_i}{\partial w_2} = x_{i2}, \quad \dots, \quad \frac{\partial e_i}{\partial w_n} = x_{in}, \quad (i=1, 2, \dots, m)$$

... (5)

【0065】

式(4)および(5)より、式(6)が得られる。

【0 0 6 6】

【数 6】

$$\sum_{i=1}^m e_i x_{i1} = 0, \sum_{i=1}^m e_i x_{i2} = 0, \dots, \sum_{i=1}^m e_i x_{in} = 0$$

... (6)

【0 0 6 7】

さらに、式 (3) の残差方程式における学習データ x 、予測係数 w 、教師データ y 、および残差 e の関係を考慮すると、式 (6) から、次のような正規方程式を得ることができる。

【0 0 6 8】

【数 7】

$$\left\{ \begin{array}{l} (\sum_{i=1}^m x_{i1} x_{i1}) w_1 + (\sum_{i=1}^m x_{i1} x_{i2}) w_2 + \dots + (\sum_{i=1}^m x_{i1} x_{in}) w_n = (\sum_{i=1}^m x_{i1} y_i) \\ (\sum_{i=1}^m x_{i2} x_{i1}) w_1 + (\sum_{i=1}^m x_{i2} x_{i2}) w_2 + \dots + (\sum_{i=1}^m x_{i2} x_{in}) w_n = (\sum_{i=1}^m x_{i2} y_i) \\ \dots \\ (\sum_{i=1}^m x_{in} x_{i1}) w_1 + (\sum_{i=1}^m x_{in} x_{i2}) w_2 + \dots + (\sum_{i=1}^m x_{in} x_{in}) w_n = (\sum_{i=1}^m x_{in} y_i) \end{array} \right.$$

... (7)

【0 0 6 9】

式 (7) の正規方程式は、求めるべき予測係数 w の数と同じ数だけたてることができる。従って、式 (7) を解くことで、最適な予測係数 w を求めることができる。式 (7) を解くにあたっては、例えば、掃き出し法 (Gauss-Jordan の消去法) などを適用することが可能である。

【0 0 7 0】

以上のようにして、クラスごとに、最適な予測係数 w を求め、さらに、その予測係数 w を用い、式 (1) により、歪曲の無い画像の画素値 y に近い予測値 $E[y]$ を求めるのが適応処理である。

【0071】

図7の予測係数記憶回路113は、以上のような、クラスごとの、最適な予測係数 w を予め記憶している。予測係数記憶回路113は、クラス分類回路112から供給されたクラスを指定する信号を基に、クラスごとの、最適な予測係数 w を予測回路114に出力する。予測回路114は、予測係数記憶回路113から供給された最適な予測係数 w を基に、適応処理を実行し、歪曲の無い画像の画素値 y をマルチプレクサ37に出力する。

【0072】

なお、適応処理は、歪曲のある画像には含まれていない、歪曲の無い画像に含まれる成分が再現される点で、補間処理とは異なる。即ち、適応処理では、式(1)だけを見る限りは、いわゆる補間フィルタを用いての補間処理と同様であるが、その補間フィルタのタップ係数に相当する予測係数 w が、教師データ y を用いての、いわば学習により求められるため、歪曲の無い画像に含まれる成分を再現することができる。このことから、適応処理は、いわば画像の創造作用がある処理といえることができる。

【0073】

図11は、画像処理装置4が画像提供装置2から受信した歪曲のある画像を歪曲の無い画像に変換するときの、画像処理装置4の機能の構成を説明するブロック図である。クラス分類用ブロック化回路131は、ネットワーク3を介して、画像提供装置2から受信した、歪曲している画像の画素をクラス分類用ブロックにブロック化し、クラス分類適応処理回路133に供給する。予測値計算用ブロック化回路132は、ネットワーク3を介して、画像提供装置2から受信した、歪曲している画像の画素を、予測値計算用ブロックにブロック化し、クラス分類適応処理回路133に供給する。

【0074】

クラス分類適応処理回路133は、ADRC処理回路141、クラス分類回路142、予測係数記憶回路143、および予測回路144で構成され、クラス分類用ブロック化回路131から供給されたクラス分類用ブロック、および予測値計算用ブロック化回路132から供給された予測値計算用ブロックを基に、クラ

ス分類適応処理を実行し、歪曲の無い画像を創造し、モニタ 5 に出力する。

【0075】

ADRC処理回路141は、クラス分類用ブロック化回路131からのクラス分類用ブロックに対してADRC処理を施し、その結果得られるADRCコードで構成されるブロックを、クラス分類回路142に供給する。クラス分類回路142は、ADRC処理回路141から供給されたADRCコードを基に、クラス分類処理を実行し、クラスを指定する信号を、予測係数記憶回路143に出力する。予測係数記憶回路143は、クラスごとの、最適な予測係数 w を予め記憶し、クラス分類回路142から供給されたクラスを指定する信号を基に、クラスごとの、最適な予測係数 w を予測回路144に出力する。予測回路144は、予測係数記憶回路143から供給された最適な予測係数 w 、および予測値計算用ブロック化回路132から供給された予測値計算用ブロックを基に、適応処理を実行し、歪曲の無い画像の画素値 y をモニタ 5 に出力する。

【0076】

次に、画像提供装置2の画像を提供する処理を、図12のフローチャートを参照して説明する。ステップS11において、画像提供装置2の管理者は、画像提供装置2を立ち上げる。ステップS12において、画像提供装置2のA/D部31は、撮像装置1から供給された画像を、A/D変換して、入力された画像に対応するデジタルデータを生成し、演算部32に供給する。ステップS13において、画像提供装置2の演算部32は、A/D部31から入力されたデジタルデータを、記憶部33に記憶させる。

【0077】

ステップS14において、送受信部34は、ネットワーク3を介して、画像処理装置4またはモニタ7から供給された画像の送信要求を受信し、アドレスデコーダ35に供給する。アドレスデコーダ35は、送受信部34から供給された画像の送信要求を画像のアドレスを指定するコードに変換し、演算部32に出力する。演算部32は、アドレスデコーダ35から供給されている信号を基に、送信の要求があるか否か判定し、送信の要求があると判定された場合、ステップS15に進み、アドレスデコーダ35から供給されている画像のアドレスを指定する

コードを入力する。ステップS16において、演算部32は、画像のアドレスを指定するコードを基に、記憶部33から所定の画像を読み出す。

【0078】

ステップS17において、演算部32は、アドレスデコーダ35から供給されている信号（画像処理装置4またはモニタ7から供給された画像の送信要求に対応する）を基に、画像変換の要求があるか否かを判定し、画像変換の要求があると判定された場合、ステップS18に進み、記憶部33から読み出した所定の画像を画像処理部36に出力し、画像処理部36に、歪曲の無い画像に変換させ、マルチプレクサ37に、歪曲の無い画像を送受信部34に出力させる。ステップS17において、画像変換の要求がないと判定された場合、歪曲の無い画像への変換は、画像処理装置4で実行されるので、ステップS18はスキップされ、演算部32は、記憶部33から読み出した所定の画像をそのままマルチプレクサ37に出力し、マルチプレクサ37に、その歪曲のある画像を送受信部34に出力させる。

【0079】

ステップS19において、送受信部34は、マルチプレクサ37から供給された画像を、ネットワーク3を介して、ステップS14で画像の送信要求を出力した画像処理装置4またはモニタ7に送信する。ステップS20において、演算部32は、図示せぬ入力部からの信号を基に、画像の提供を終了するか否かを判定し、画像の提供を終了しないと判定された場合、ステップS12に戻り、画像の提供の処理を繰り返す。ステップS20において、画像の提供を終了すると判定された場合、処理は終了する。

【0080】

ステップS14において、送信の要求がないと判定された場合、手続きは、ステップS12に戻り、撮像装置1から供給される画像の入力から、処理を繰り返す。

【0081】

以上のように、画像提供装置2は、画像処理装置4またはモニタ7からの要求に基づき、画像処理装置4またはモニタ7に所定の画像を提供する。画像処理装

置 4 およびモニタ 7 が、同時に異なる画像を要求した場合、それぞれの要求に基づいて、所定の画像を、同時に送信する。

【0082】

次に、図 12 のステップ S 18 に対応する、画像処理部 36 の画像の変換の処理を、図 13 のフローチャートを参照して説明する。ステップ S 51 において、画像処理装置 36 は、演算部 32 から所定の画像を入力する。ステップ S 52 において、クラス分類用ブロック化回路 101 は、歪曲している画像を、注目される画素を中心としたクラス分類用ブロックにブロック化する。予測値計算用ブロック化回路 102 は、歪曲している画像を、注目画素を中心とした予測値計算用ブロックにブロック化する。

【0083】

ステップ S 53 において、ADRC 処理回路 111 は、クラス分類用ブロック化回路 101 から供給されたクラス分類用ブロックを基に、ADRC 処理により、クラス分類用ブロックの画素の画素値に対応する 2 ビットの ADRC コードを生成する。ステップ S 54 において、クラス分類回路 112 は、ADRC 処理回路 111 から供給された ADRC コードを基に、クラス分類し、クラスを指定する信号を、予測係数記憶回路 113 に出力する。

【0084】

ステップ S 55 において、予測係数記憶回路 113 は、クラスを指定する信号に対応したクラスごとの、最適な予測係数 w を予測回路 114 に出力する。ステップ S 56 において、予測回路 114 は、予測係数記憶回路 113 から供給された最適な予測係数 w および予測値計算用ブロック化回路 102 から供給された予測値計算用ブロックを基に、注目画素の画素値を算出する。

【0085】

ステップ S 57 において、予測回路 114 は、ステップ S 56 で算出した歪曲の無い画像の画素の画素値をマルチプレクサ 37 に出力する。ステップ S 58 において、予測回路 58 は、所定の画像の画素の画素値を出力したか否かを判定し、所定の画像の画素の画素値を出力していないと判定された場合、ステップ S 51 に戻り、画像の変換の処理を繰り返す。ステップ S 58 において、所定の画像

の画素の画素値を出力したと判定された場合、手続きは、終了する。

【0086】

以上のように、画像処理部 3 6 は、演算部 3 2 から供給された画像から、クラス分類適応処理により、歪曲の無い画像を生成する。

【0087】

なお、画像提供装置 2 が撮像装置 1 が撮像した画像の一部をそのまま画像処理装置 4 に送信するとき、画像処理装置 4 が行う処理は、図 1 3 のフローチャートを参照して説明した処理と同様である。

【0088】

以上のように、本発明の画像提供システムは、複数の利用者に、リアルタイムで異なる位置または視野角の画像を提供するので、セキュリティの分野で利用する場合、カメラの死角が低減され、セキュリティが強化される。広告、情報案内、または不動産の分野で利用する場合、実際の商品、または建物の内部などの画像を、多くの利用者が、同時に、且つ任意の位置または視野角の画像をみることができるので、提供する情報量が増加し、宣伝効果が高まる。

【0089】

近い将来の実用化が期待される遠隔医療の分野において、各地に分散する複数の医師がチームを組んで手術を行う場合、複数の医師のそれぞれが自分の確認したい部位の画像を同時に見ることができるので、それぞれの医師は、短時間に、正確な判断することができ、患者の負担も軽減される。

【0090】

撮像装置 1 は、機械的な動作部分が無いので、保守の間隔が、長くてもよく、故障も少ない。

【0091】

なお、撮像装置 1 は、動画像を撮像し、画像提供装置 2 に出力すると説明したが、撮像装置 1 は、静止画像を撮像し、画像提供装置 2 に出力し、画像提供装置 2 は、画像処理装置 4 またはモニタ 7 に静止画像を提供するようにしてもよい。

【0092】

また、撮像装置 1 は、1 以上の魚眼レンズを利用して構成するようにしてもよ

い。

【0093】

なお、本明細書において、システムとは、複数の装置により構成される装置全体を表すものとする。

【0094】

また、上記したような処理を行うコンピュータプログラムをユーザに提供する提供媒体としては、磁気ディスク、CD-ROM、固体メモリなどの記録媒体の他、ネットワーク、衛星などの通信媒体を利用することができる。

【0095】

【発明の効果】

請求項1に記載の画像提供装置、請求項4に記載の画像提供方法、および請求項5に記載の提供媒体によれば、画像の送信の要求が受信されるとともに、歪曲が除去された画像の全部または一部が送信され、入力された画像が記憶され、受信された要求に対応して、記憶されている画像の全部または一部が選択され、選択された画像の全部または一部が、歪曲を除去した画像に変換されるようにしたので、タイムラグがほとんどなく、複数の利用者に、それぞれ異なる撮像の視点または視野角の映像を提供できるようになる。

【0096】

請求項6に記載の画像処理装置、請求項9に記載の画像処理方法、および請求項10に記載の提供媒体によれば、画像の送信の要求が送信されるとともに、所定の画像が受信され、受信された所定の画像が、歪曲を除去した画像に変換されるようにしたので、タイムラグがほとんどなく、複数の利用者が、それぞれ異なる撮像の視点または視野角の映像を利用できるようになる。

【0097】

請求項11に記載の画像提供システムによれば、所定の範囲の画像が一括して撮像され、画像の送信の要求が受信されるとともに、歪曲が除去された画像の全部または一部が送信され、入力された画像が記憶され、受信された要求に対応して、記憶されている画像の全部または一部が選択され、選択された画像の全部または一部が、歪曲を除去した画像に変換され、画像の送信の要求が送信され、歪

曲が除去された画像の全部または一部が受信されるようにしたので、保守が容易で、高い信頼性を有し、タイムラグがほとんどなく、複数の利用者が、それぞれ異なる撮像の視点または視野角の映像を利用できるようになる。

【0098】

請求項 12 に記載の画像提供システムによれば、所定の範囲の画像が一括して撮像され、画像の送信の要求が受信されるとともに、画像の全部または一部が送信され、入力された画像が記憶され、受信された要求に対応して、記憶されている画像の全部または一部が選択され、画像の送信の要求が送信され、画像の全部または一部が受信され、受信された画像の全部または一部が、歪曲を除去した画像に変換されるようにしたので、保守が容易で、高い信頼性を有し、タイムラグがほとんどなく、複数の利用者が、それぞれ異なる撮像の視点または視野角の映像を利用できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る画像提供システムの一実施の形態の構成を説明するブロック図である。

【図 2】

撮像装置 1 の構成を説明する図である。

【図 3】

撮像装置 1 が出力する画像を示す図である。

【図 4】

画像提供装置 2 の構成を説明するブロック図である。

【図 5】

記憶部 33 から読み出される画像を説明する図である。

【図 6】

記憶部 33 から読み出された画像が変換された画像を説明する図である。

【図 7】

画像処理部 36 の構成を示すブロック図である。

【図 8】

クラス分類用ブロックおよび予測値計算用ブロックを説明する図である。

【図 9】

A D R C の処理を説明する図である。

【図 10】

クラス分類処理を説明する図である。

【図 11】

画像処理装置 4 の機能の構成を説明するブロック図である。

【図 12】

画像提供装置 2 の画像を提供する処理を説明するフローチャートである。

【図 13】

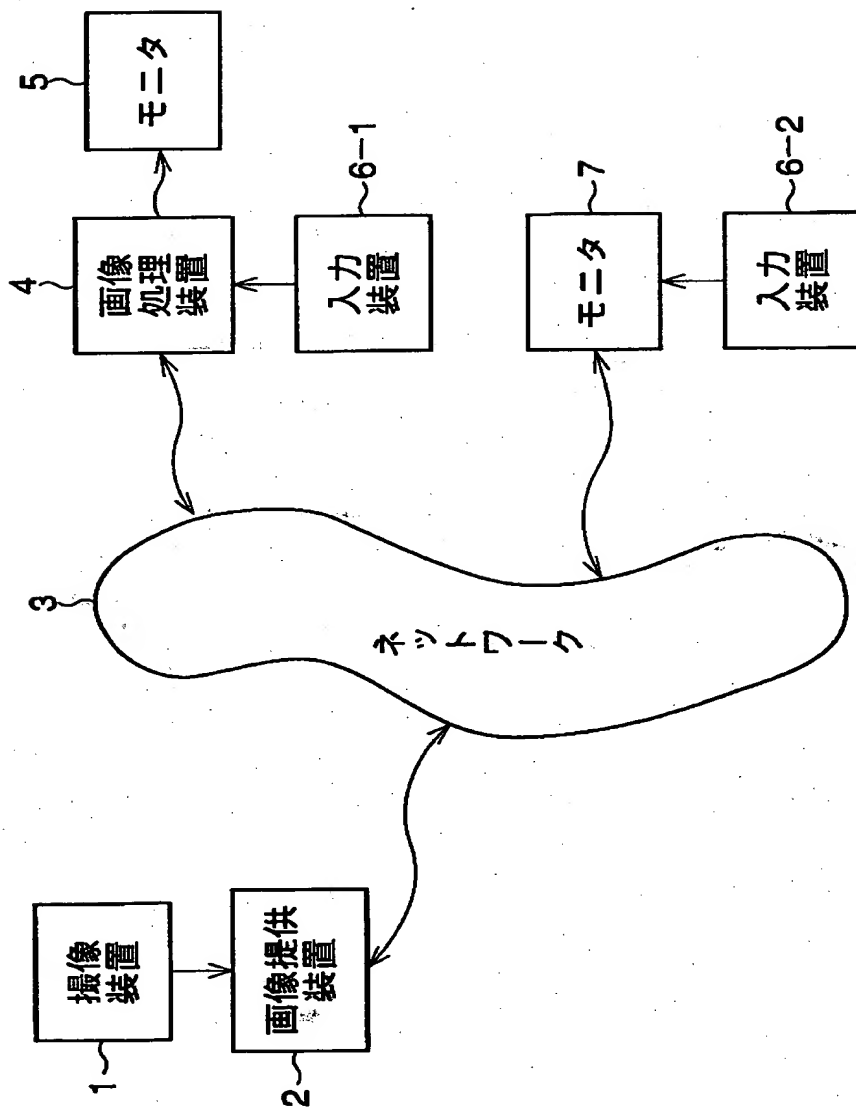
画像処理部 36 の画像の変換の処理を説明するフローチャートである。

【符号の説明】

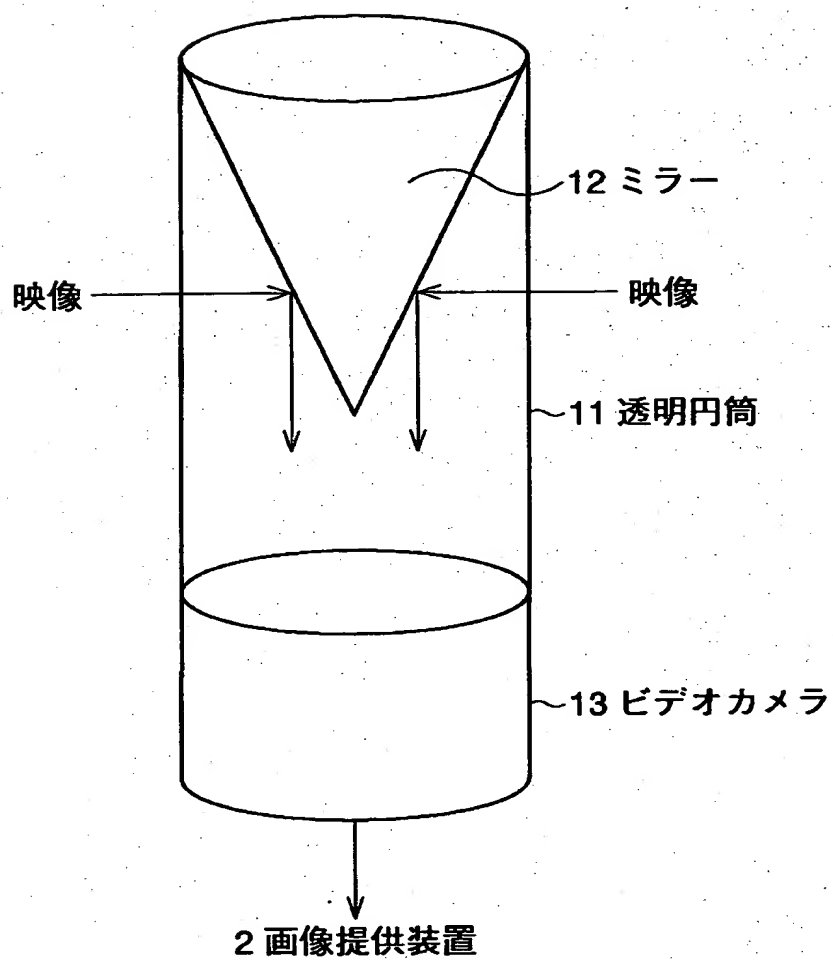
1 撮像装置, 2 画像提供装置, 3 ネットワーク, 4 画像処理装置, 5 モニタ, 6-1, 6-2 入力装置, 7 モニタ, 11 透明円筒, 12 ミラー, 13 ビデオカメラ, 32 演算部, 33 記憶部, 34 送受信部, 35 アドレスデコーダ, 36 画像処理部, 37 マルチプレクサ, 101 クラス分類用ブロック化回路, 102 予測値計算用ブロック化回路, 103 クラス分類適応処理回路, 111 A D R C 処理回路, 112 クラス分類回路, 113 予測係数記憶回路, 114 予測回路, 131 クラス分類用ブロック化回路, 132 予測値計算用ブロック化回路, 133 クラス分類適応処理回路, 141 A D R C 処理回路, 142 クラス分類回路, 143 予測係数記憶回路, 144 予測回路

【書類名】 図面

【図 1】

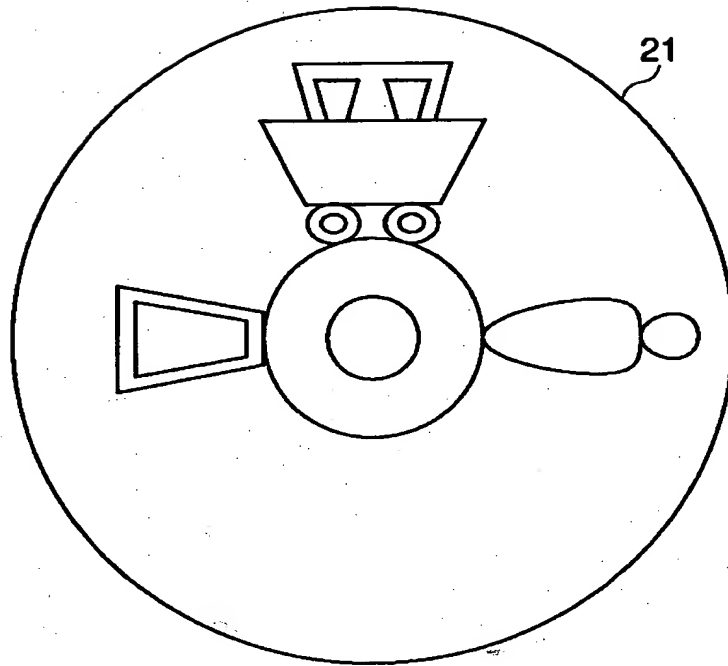


【図 2】

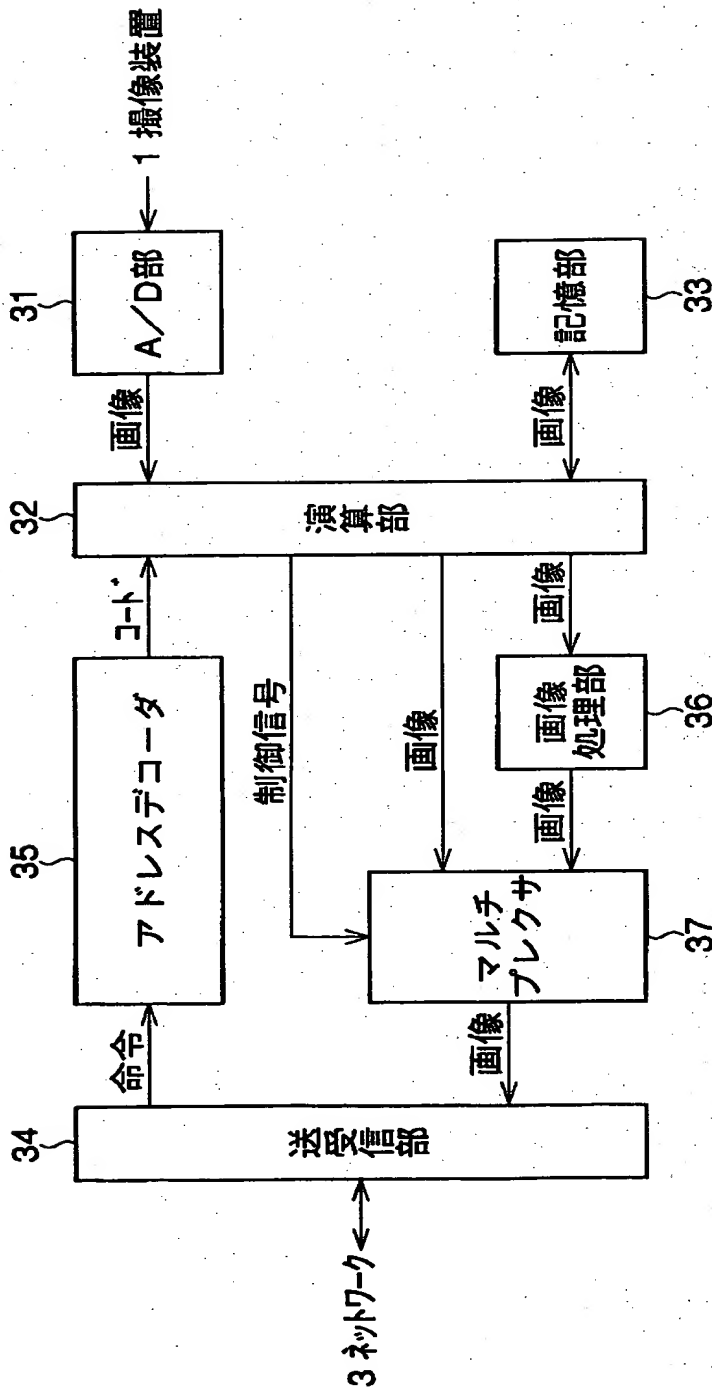


撮像装置 1

【図 3】

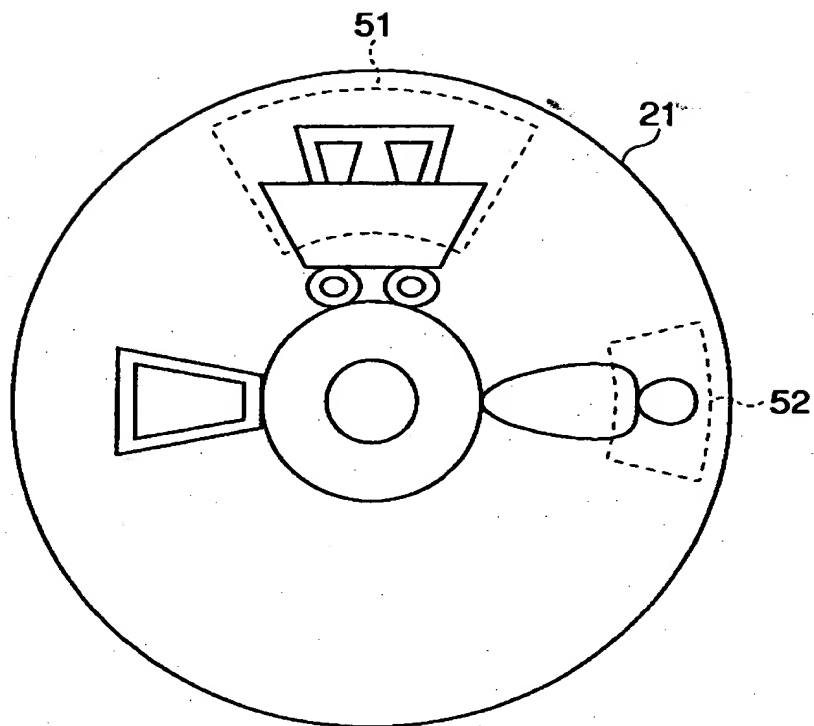


【図 4】

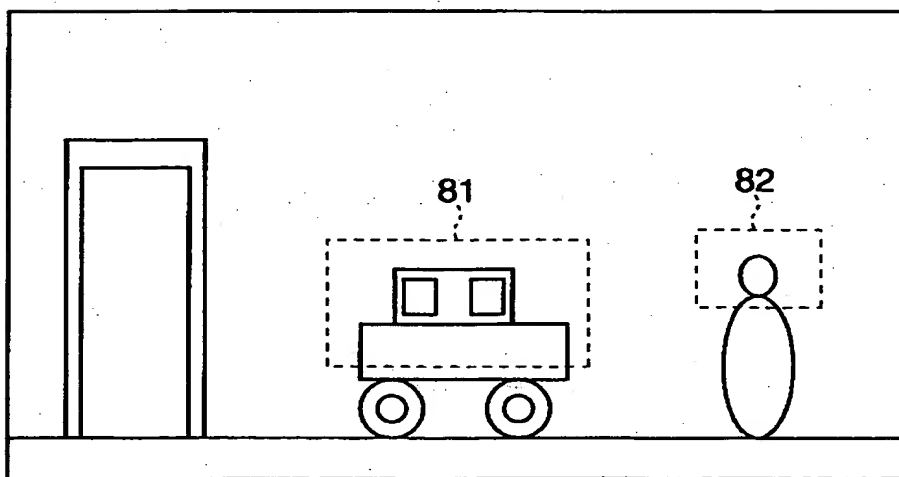


画像提供装置 2

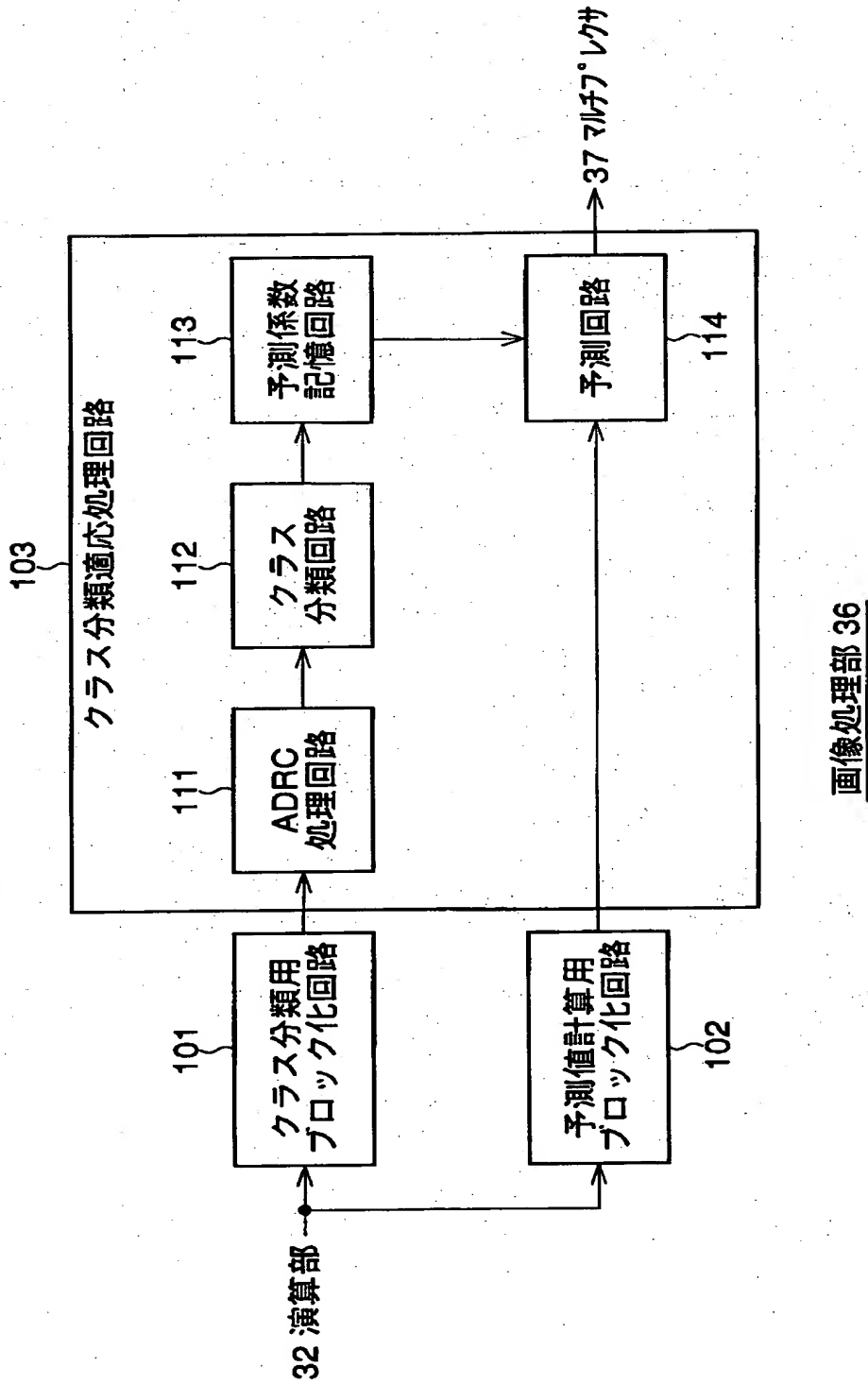
【図 5】



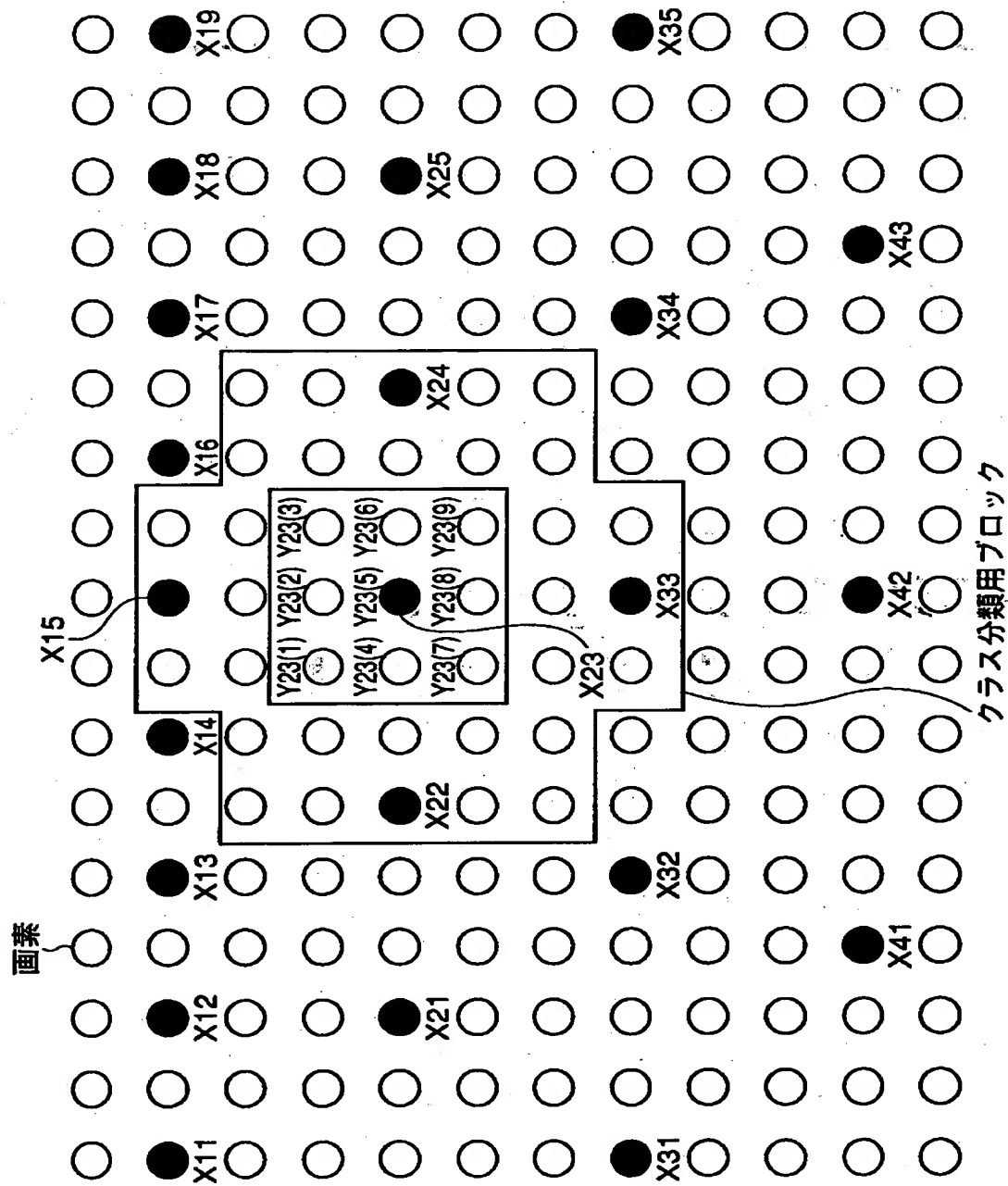
【図 6】



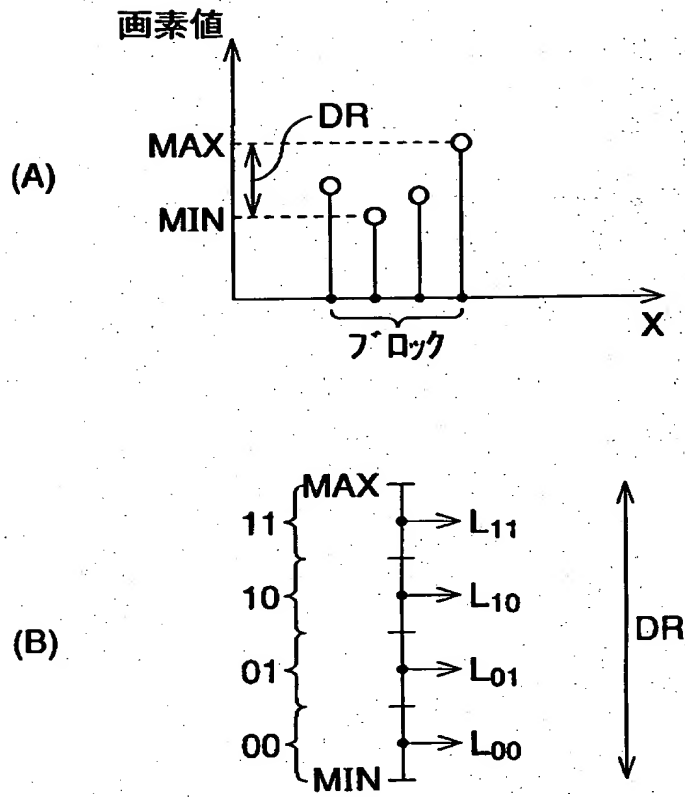
【図 7】



【図 8】



【図 9】

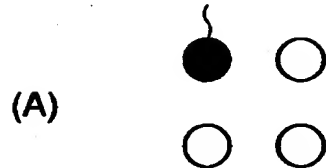


ノンエッジマッチング

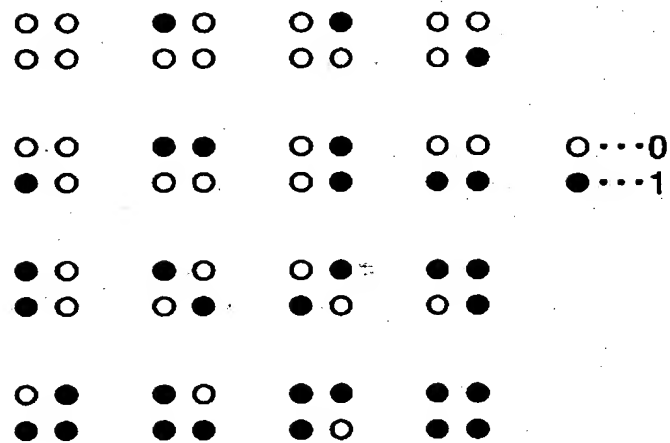
ADRC処理

【図10】

注目画素

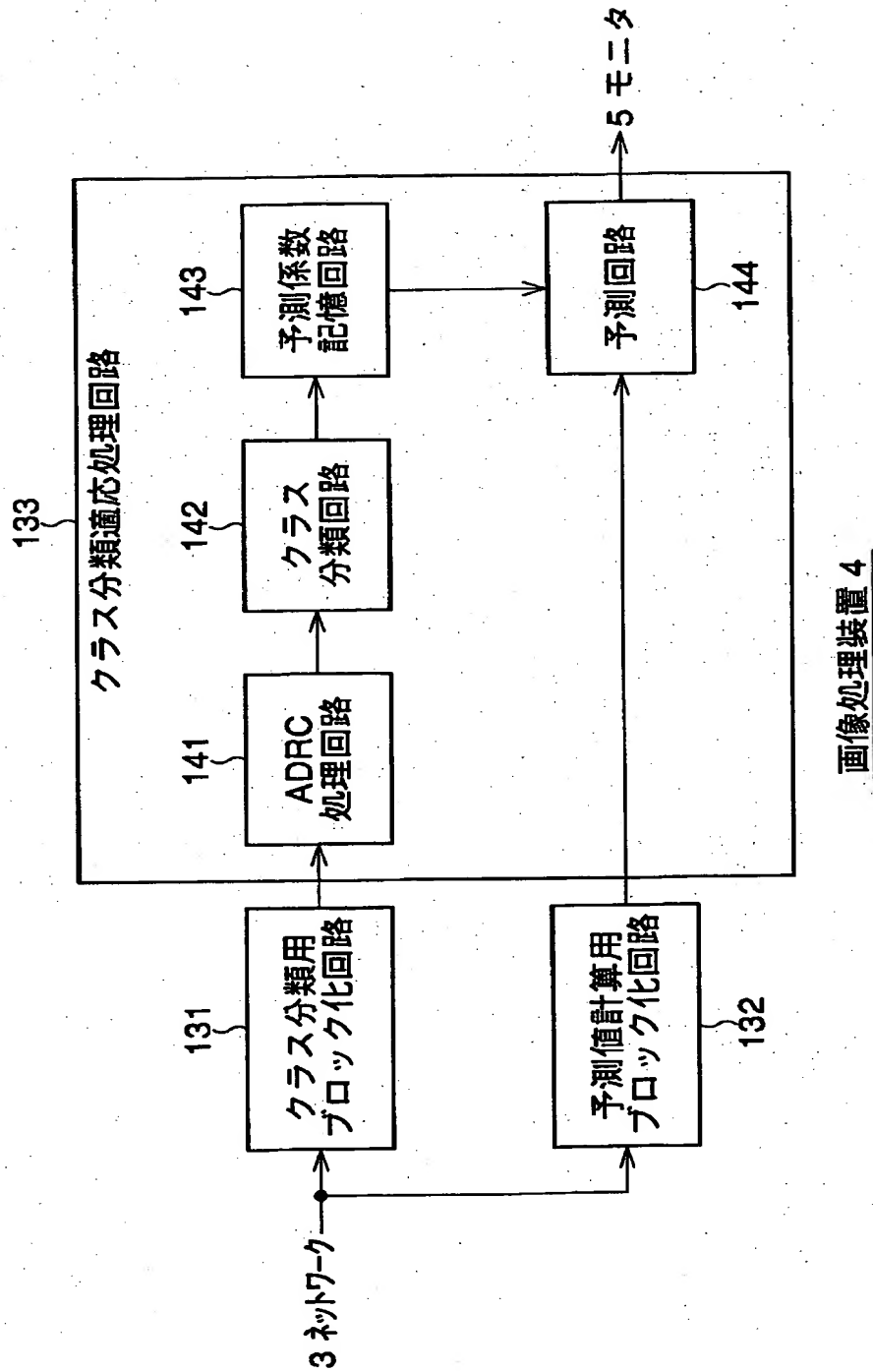


(B)

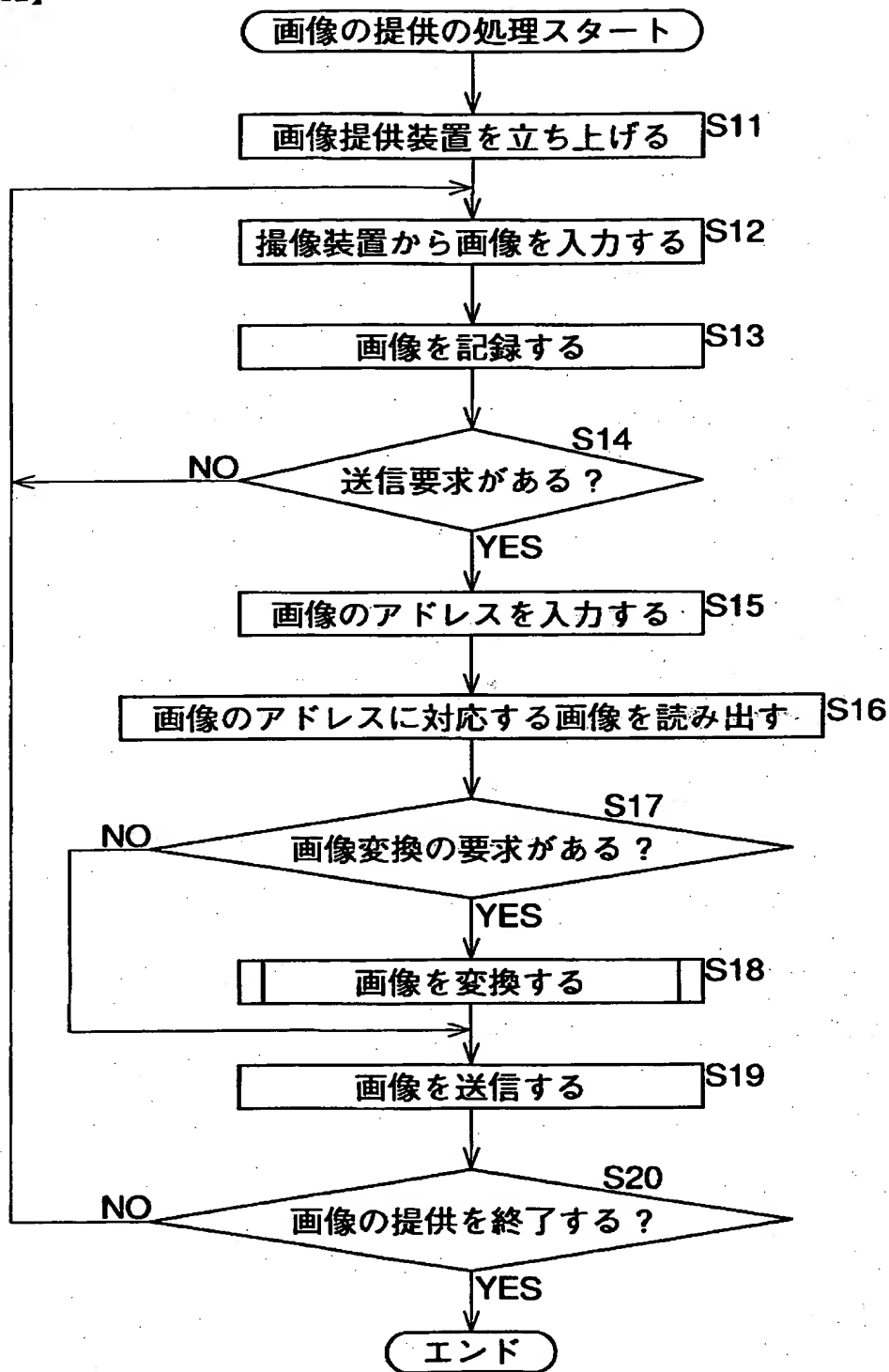


クラス分類処理

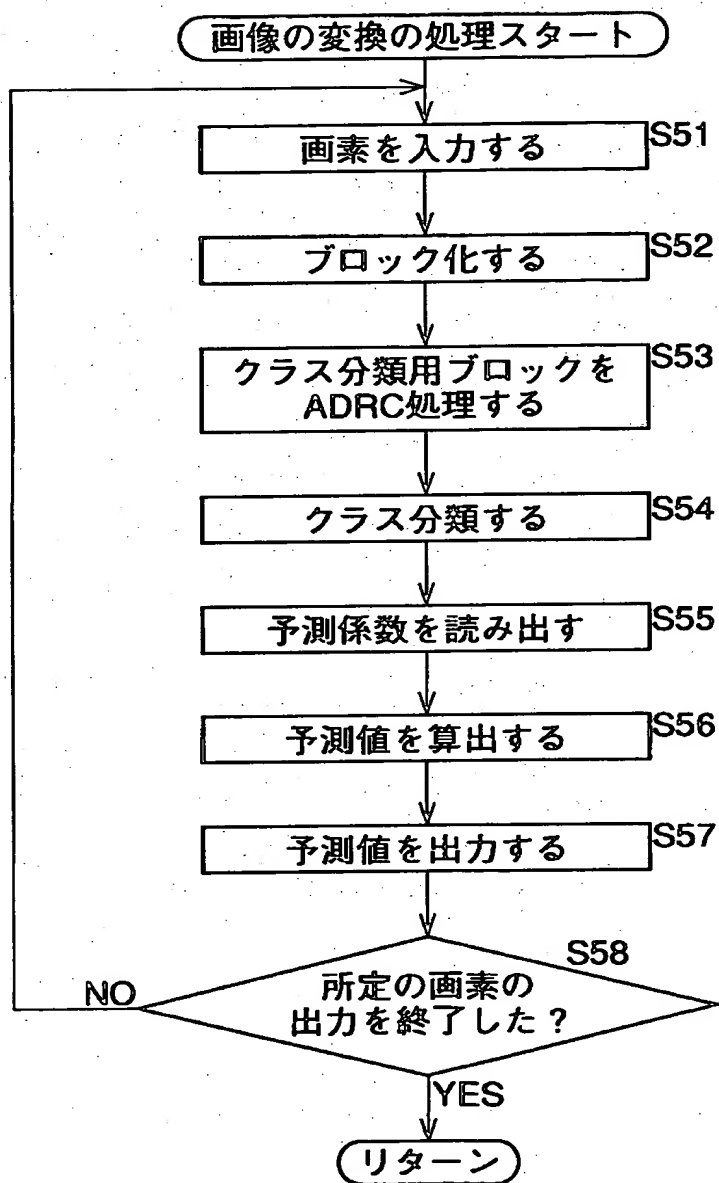
【図11】



【図12】



【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 複数の利用者が、それぞれ異なる撮像の視点または視野角の映像を利用できるようにする。

【解決手段】 送受信部 3 4 は、ネットワークを介して、画像の送信の要求をモニタから受信し、歪曲が除去された画像の全部または一部をモニタに送信する。記憶部 3 3 は、撮像装置から入力された画像を記憶する。演算部 3 2 は、送受信部 3 4 が受信した要求に対応して、記憶部 3 3 に記憶されている画像の全部または一部を選択する。画像処理部 3 6 は、演算部 3 2 に選択された画像の全部または一部を、歪曲を除去した画像に変換する。

【選択図】 図 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏 名 ソニー株式会社

THIS PAGE BLANK (USPTO)